

(12) **Patentschrift**
(10) **DE 43 03 950 C 1**

(51) Int. Cl. 5:

F 16 L 7/00
 B 01 J 35/04
 B 01 D 53/36
 F 01 N 3/28
 F 16 L 59/00

(6)

(21) Aktenzeichen: P 43 03 950.2-24
 (22) Anmeldetag: 10. 2. 93
 (43) Offenlegungstag: —
 (45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 6. 10. 94

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhaben werden

(73) Patentinhaber:

Emitec Gesellschaft für Emissionstechnologie mbH,
53797 Lohmar, DE

(74) Vertreter:

Bardehle, H., Dipl.-Ing.; Dost, W., Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat.; Altenburg, U., Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte;
Geißler, B., Dipl.-Phys.Dr.jur., Pat.- u. Rechtsanw.;
Rost, J., Dipl.-Ing., Pat.-Anw.; Pagenberg, J., Dr.jur.;
Frohwitter, B., Dipl.-Ing., Rechtsanwälte, 81679
München; Bonnekamp, H.,
Dipl.-Ing.Dipl.-Wirtsch.-Ing.Dr.-Ing.; Kahlhöfer, H.,
Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte; Schuster, R., Rechtsanw.,
40474 Düsseldorf

(72) Erfinder:

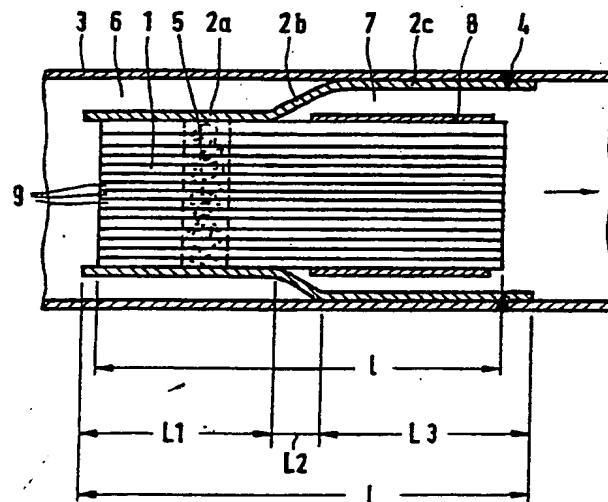
Bestenreiner, Georg, 51503 Rösrath, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

US 51 73 267
US 47 95 615
EP 02 45 737 B1

(54) In einem inneren und einem äußeren Mantelrohr gehalterter metallischer Wabenkörper, insbesondere Katalysator-Trägerkörper

(57) Metallischer Wabenkörper (1), insbesondere Katalysator-Trägerkörper für Kraftfahrzeuge mit Verbrennungsmotor, mit Wänden die eine Vielzahl von für ein Fluid durchströmbar Kanälen (9) bilden, wobei der Wabenkörper (1) eine Länge (l) hat, und in mindestens einem inneren (2a, 2b, 2c) und einem äußeren (3) Mantelrohr angeordnet und gehalten ist, wobei weiter das innere Mantelrohr (2a, 2b, 2c) in mindestens drei Teilbereiche unterteilt ist, nämlich einen ersten (2a) im wesentlichen nur entlang eines Teilstückes der Länge (l) des Wabenkörpers (1) an diesem außen anliegenden Teilbereich, einen zweiten (2b) sich konisch erweiternden Teilbereich und einen dritten (2c) innen an dem äußeren Mantelrohr (3) anliegenden Teilbereich. Durch die gekröpfte Form des inneren Mantelrohrs können der Wabenkörper (1) und das äußere Mantelrohr (3) thermisch und mechanisch entkoppelt werden, was eine lange Lebensdauer der Befestigung selbst unter extremen Betriebsbedingungen gewährleistet.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen metallischen Wabekörper, insbesondere Katalysator-Trägerkörper für Kraftfahrzeuge mit Verbrennungsmotor, mit Wänden, die eine Vielzahl von für ein Fluid durchströmmbaren Kanälen bilden, wobei der Wabekörper eine Länge hat und in mindestens einem inneren und einem äußeren Mantelrohr angeordnet und gehalten ist.

Metallische Wabekörper, insbesondere als Katalysator-Trägerkörper für Abgasanlagen von Kraftfahrzeugen, sind in einer Vielzahl von Ausführungen aus dem Stand der Technik bekannt, beispielsweise aus der EP 0 245 737 B1, EP 0 430 945 B1 oder der US-PS 4,795,615. Typischerweise sind solche metallischen Wabekörper aus Lagen strukturierter Bleche hergestellt, wobei es spirale, gestapelte und anderweitig geschichtete und verschlungene Bauformen gibt. Auf die genaue Bauform der Wabekörper kommt es bei der vorliegenden Erfindung nicht besonders an, da diese für alle Bauformen verwendbar ist. Auch für aus metallischem Material extrudierte Wabekörper ist die Erfindung einsetzbar.

Aus der US-PS 5,173,267 ist es auch bereits bekannt, solche Wabekörper in einem Doppelmantelsystem zu halten, um den Wabekörper vom äußeren Mantelrohr thermisch und mechanisch abzukoppeln und diesem eine freie Längendehnung zu ermöglichen. In diesem Dokument, von dem die vorliegende Erfindung ausgeht, ist ein Ende des inneren Mantelrohres mit einem Ende des äußeren Mantelrohres fügetechnisch verbunden, während das andere weit in das äußere Mantelrohr hineinragende andere Ende des inneren Mantelrohres in einem Schiebesitz gehalten wird. Diese Anordnung ist für großvolumige Katalysatoren besonders geeignet und für viele Anwendungsfälle gut einsetzbar, jedoch erfordert sie fertigungstechnisch einen gewissen Aufwand und die Einhaltung enger Toleranzen für den Schiebesitz.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung eines Wabekörpers, der in einem System aus mindesten einem inneren und einem äußeren Mantelrohr angeordnet und gehalten ist, der eine gute thermische und mechanische Entkopplung zwischen dem Wabekörper und dem äußeren Mantelrohr aufweist und trotzdem unter hohen Belastungen dauerhaltbar sowie einfach herstellbar ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe dient ein metallischer Wabekörper, insbesondere Katalysator-Trägerkörper für Kraftfahrzeuge mit Verbrennungsmotor, mit Wänden, die eine Vielzahl von für ein Fluid durchströmmbaren Kanälen bilden, wobei der Wabekörper eine Länge hat und in mindestens einem inneren und einem äußeren Mantelrohr angeordnet und gehalten ist, wobei das innere Mantelrohr in mindestens drei Teilbereiche unterteilt ist, nämlich einen ersten nur entlang eines Teilstückes der Länge des Wabekörpers an diesem außen anliegenden Teilbereich, einen zweiten sich konisch erweiternden Teilbereich und einen dritten innen an dem äußeren Mantelrohr anliegenden Teilbereich. Eine solche gekröpfte Form des inneren Mantelrohres führt dazu, daß der Wabekörper außer an der Stelle des zweiten Teilbereiches überall thermisch von dem äußeren Mantelrohr abgekoppelt ist, da der entstehende Luftspalt eine gute Isolierung bildet. Auch ist der Wabekörper in allen Richtungen frei längendehnbar, und er wird von mechanischen Belastungen, beispielsweise Biegebelastungen des äußeren Mantelrohres nicht beeinflußt. Die

Bauform des inneren Mantelrohres läßt sich bezüglich der Länge ihrer einzelnen Abschnitte und bezüglich des Öffnungswinkels des zweiten Teilbereiches vielen verschiedenen Gegebenheiten anpassen, ohne daß die Herstellung eines solchen gekröpften Mantelrohres besonders aufwendig ist.

Insbesondere kann das innere Mantelrohr in dem ersten Teilbereich mit dem Wabekörper durch Hartlöten verbunden sein, was bevorzugt in einer mindestens 10 5 mm breiten Zone seines inneren Umfangs erfolgen kann. Unterschiedliche thermische Dehnungen des Wabekörpers und des inneren Mantelrohres werden dadurch reduziert, so daß sich auch nur geringe Spannungen zwischen beiden einstellen. Das ist besonders bei 15 langen Trägern von Vorteil.

Der dritte Teilbereich hat bevorzugt eine Länge von mehr als 10 mm, insbesondere aber von mehr als einem Drittel der Länge des Wabekörpers. Auf diese Weise kann das innere Mantelrohr mit einer genauen Führung 20 in ein äußeres Mantelrohr bei der Montage eingesetzt werden, und die Position des Wabekörpers konzentrisch im Inneren des äußeren Mantelrohres wird stabil 25 vorgegeben.

Der zweite, gekröpfte Teilbereich des inneren Mantelrohres wird bevorzugt relativ kurz ausgebildet, nämlich mit einer Länge von 3 bis 20 mm, vorzugsweise 5 bis 10 mm. Die genaue Länge und der Öffnungswinkel dieses konischen Teilbereiches müssen im allgemeinen so ausgelegt werden, daß keine unerwünschten Schwingungen des Systems auftreten können. Dies hängt von 30 den auftretenden Schwingungsfrequenzen und Be- schleunigungskräften am Einbauort ab.

Besonders günstig ist es, wenn das innere Mantelrohr insgesamt eine größere Länge als die Länge des Wabekörpers aufweist. In diesem Falle steht zumindest ein Ende des inneren Mantelrohres über ein Ende des Wabekörpers über. Bevorzugt stehen sogar beide Enden des inneren Mantelrohres über und schützen so den eigentlichen Wabekörper während des Transportes 40 und vor und bei der Montage vor mechanischen Beschädigungen.

Da das innere Mantelrohr keine großen mechanischen Belastungen auszuhalten hat, kann dieses im Verhältnis zum äußeren Mantelrohr eine geringere Wanddicke als dieses aufweisen, vorzugsweise eine Wanddicke von 0,5 bis 1 mm.

Um bei der Fertigung und bei der Montage genügend Toleranzen zu haben und einen für eine thermische Entkopplung genügend großen Luftspalt zu schaffen, ist es günstig, den dritten Teilbereich mit einem so großen Innendurchmesser zu versehen, daß es etwa 1 bis 6 mm, vorzugsweise etwa 3 bis 4 mm, von dem Wabekörper 45 beabstandet ist.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der dritte Teilabschnitt mit dem äußeren Mantelrohr fügetechnisch verbunden, vorzugsweise durch Schweißen. Um die Montage zu erleichtern, kann der dritte Teilbereich einen Ringwulst aufweisen, der als Anschlag beim Einschieben in ein äußeres Mantelrohr 55 dient und anschließend mit bis zum Ringwulst geschobenen Teilstücken des äußeren Mantelrohres verschweißt wird.

Eine alternative Ausgestaltung ist es, das innere Mantelrohr noch mit einem an den dritten Teilbereich anschließenden vierten Teilbereich zu versehen, welcher etwa rechtwinklig nach außen abgeknickt ist und eine kragenartige Form hat. Ein solcher vierter Teilbereich kann in eine Flanschverbindung des äußeren Mantel-

rohres mit einem angrenzenden Leitungsstück einbezogen werden, wodurch sich eine besonders praktische Befestigung des Wabekörpers mit dem inneren Mantelrohr nach Art einer Kartusche ergibt. Beim Lösen der Flanschverbindung kann auch der Wabekörper gelöst werden und ist dadurch leicht auswechselbar.

Ausführungsbeispiele der Erfindung, auf die diese jedoch nicht beschränkt ist, sind in der Zeichnung dargestellt und zwar zeigen

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Wabekörper mit innerem und äußerem Mantelrohr und

Fig. 2 einen Längsschnitt durch einen Wabekörper mit innerem und äußerem Mantelrohr mit zwei alternativen Ausgestaltungen des inneren Mantelrohrs zur Anbindung an ein äußeres Mantelrohr.

Fig. 1 zeigt einen metallischen Wabekörper 1 mit von einem Fluid durchströmmbaren Kanälen 9, mit einem inneren Mantelrohr 2a, 2b, 2c, welches in drei Teilbereiche unterteilt ist, nämlich einen an dem Wabekörper 1 anliegenden ersten Teilbereich 2a, einen zweiten sich konisch nach außen erweiternden Teilbereich 2b und einen dritten an einem äußeren Mantelrohr 3 anliegenden Teilbereich 2c. Der erste Teilbereich 2a ist in einem gestrichelt angedeuteten streifenförmigen Bereich 5 seines inneren Umfangs mit dem Wabekörper 1 hart verlötet, während der dritte Teilbereich 2c mittels einer Schweißverbindung 4 mit dem äußeren Mantelrohr 3 verbunden ist. Durch die besondere Form des inneren Mantelrohrs 2a, 2b, 2c bildet sich ein erster Spalt 6 zwischen dem äußeren Mantelrohr 3 und dem ersten Teilbereich 2a. Außerdem bildet sich ein Spalt 7 zwischen dem Wabekörper 1 und dem dritten Teilbereich 2c des inneren Mantelrohrs 2a, 2b, 2c. Diese Spalte 6, 7 wirken als thermische Isolierung und entkoppeln daher das äußere Mantelrohr 3 und den Wabekörper 1 thermisch. Außerdem bewirkt die erfindungsgemäße Aufhängung auch eine mechanische Entkopplung von äußerem Mantelrohr 3 und Wabekörper 1, so daß sich bei Zug-, Torsions- oder Biegebelastungen des äußeren Mantelrohrs 3 keine zusätzliche Belastung des Wabekörpers 1 ergibt. Auch thermische Dehnungen des Wabekörpers 1 gegenüber dem Mantelrohr 3 aufgrund unterschiedlicher Erwärmung sind nicht behindert. Bei verschiedenen Bauformen von Wabekörpern 1 kann es vorteilhaft sein, ein zusätzliches inneres Mantelrohr 8 vorzusehen, welches den Wabekörper zumindest in einem Teil des Bereiches umschließt, der nicht von dem ersten Abschnitt 2a des inneren Mantelrohrs 2a, 2b, 2c berührt wird. Bei aus einzelnen Blechlagen strukturierter Bleche aufgebauten Wabekörpern 1 kann so ein Auseinanderklaffen der Blechlagen überall vermieden werden. Der Wabekörper 1 hat die Länge l, und das innere Mantelrohr 2a, 2b, 2c hat die Gesamtlänge L, wobei der erste Teilbereich die Länge L1, der zweite 45 Teilbereich die Länge L2 und der dritte Teilbereich die Länge L3 hat. Da die Erfindung bevorzugt für motornah eingegebauten Start- oder Vorkatalysatoren einsetzbar ist, obwohl die Erfindung nicht auf diese Anwendungsfälle beschränkt ist, ist eine typische Länge l des Wabekörpers etwa 100 bis 150 mm bei einem Durchmesser von 70 bis 110 mm. Die Länge L des gesamten inneren Mantelrohrs 2a, 2b, 2c ist im allgemeinen etwas größer als die Länge l des Wabekörpers 1, so daß das innere Mantelrohr 2a, 2b, 2c an mindestens einer Seite über 50 den Wabekörper 1 übersteht. Typischerweise kann die Länge L1 20 bis 60 mm betragen, ebenso die Länge L3, während die Länge L2 zur Vermeidung von Schwingun-

gen im allgemeinen kürzer ist, nämlich zwischen 2 und 20 mm. Die Breite der Spalte 6, 7 beträgt typischerweise 1 bis 6 mm, vorzugsweise etwa 3 bis 4 mm.

Fig. 2 zeigt besondere Ausbildungen des inneren Mantelrohrs 2a, 2b, 2c zur Befestigung an einem äußeren Mantelrohr 3. Wie im oberen Teil der Fig. 2 gezeigt, kann der dritte Teilbereich 2c einen Ringwulst 2d aufweisen, welcher zur Festlegung der Position bei der Montage in einem äußeren Mantelrohr 3 dienen kann. Zwei Teilstücke des äußeren Mantelrohrs 3 können bis zum Anschlag an diesen Ringwulst 2d geschoben und dort mit diesem verschweißt werden, wodurch eine leicht montierbare, sehr günstige Befestigung entsteht.

Eine andere Alternative zeigt der untere Teil der Fig. 2, in welcher der dritte Teilbereich 2c des inneren Mantelrohrs 2a, 2b, 2c noch mit einem zusätzlichen etwa rechtwinklig abgeknickten kragenartigen vierten Teilbereich 2e versehen ist, welcher ebenfalls als Anschlag bei der Montage in einem äußeren Mantelrohr 3 dienen kann. Dieser Kragen eignet sich insbesondere auch, um in eine Flanschverbindung, mit der das äußere Mantelrohr 3 mit einem angrenzenden Leitungsstück verbunden wird, einzugeben zu werden. Auf diese Weise bildet das innere Mantelrohr 2a, 2b, 2c, 2e zusammen mit dem Wabekörper quasi eine auswechselbare Kartusche, welche bei Lösen der Flanschverbindung des äußeren Mantelrohrs 3 mit einem benachbarten Teilstück problemlos ausgewechselt werden kann.

Die vorliegende Erfindung eignet sich insbesondere für besonders motornah eingegebauten Start- oder Vorkatalysatoren bei Verbrennungsmotoren, welche einer hohen thermischen Wechselbelastung ausgesetzt sind und bei denen das äußere Mantelrohr zusätzlich hohe mechanische Belastungen aufnehmen muß. Die Erfindung ist allerdings nicht auf diese Anwendungsbeispiele beschränkt, sondern kann auch für andere Fälle, beispielsweise bei Hauptkatalysatoren mit Vorteil eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Metallischer Wabekörper (1), insbesondere Katalysator-Trägerkörper für Kraftfahrzeuge mit Verbrennungsmotor, mit Wänden, die eine Vielzahl von für ein Fluid durchströmmbaren Kanälen (9) bilden, wobei der Wabekörper (1) eine Länge (1) hat und in mindestens einem inneren (2a, 2b, 2c) und einem äußeren (3) Mantelrohr angeordnet und gehalten ist, dadurch gekennzeichnet, daß das innere Mantelrohr (2a, 2b, 2c) in mindestens drei Teilbereiche unterteilt ist, nämlich einen ersten (2a) nur entlang eines Teilstückes der Länge (1) des Wabekörpers (1) an diesem außen anliegenden Teilbereich, einen zweiten (2b) sich konisch erweiternden Teilbereich und einen dritten (2c) innen an dem äußeren Mantelrohr (3) anliegenden Teilbereich.

2. Wabekörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das innere Mantelrohr (2a, 2b, 2c) in dem ersten Teilbereich (2a) mit dem Wabekörper (1) durch Hartlöten verbunden ist, und zwar in einer mindestens 1 cm breiten Zone (5) seines inneren Umfangs.

3. Wabekörper nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der dritte Teilbereich (2c) zumindest eine Länge (L3) von mehr als 10 mm hat, vorzugsweise mehr als ein Drittel der Länge (1) des Wabekörpers.

4. Wabekörper nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Teilbereich (2b) ein Länge (L2) von 2 bis 20 mm hat, vorzugsweise 5 bis 10 mm.

5. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Teilbereich (2a) mindestens eine Länge (L1) hat, die größer als ein Drittel der Länge (1) des Wabenkörpers (1) ist, vorzugsweise etwa die Hälfte dieser Länge (1).

6. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden 10 Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das innere Mantelrohr (2a, 2b, 2c) insgesamt eine größere Länge (L) als die Länge (1) des Wabenkörpers (1) aufweist.

7. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden 15 Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Teilbereich (2a) über ein Ende des Wabenkörpers (1) übersteht.

8. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das innere 20 Mantelrohr (2a, 2b, 2c) eine geringere Wanddicke hat als das äußere Mantelrohr (3), vorzugsweise eine Wanddicke von 0,5 bis 1 mm.

9. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der dritte 25 Teilbereich (2c) etwa 1 bis 6 mm vom Wabenkörper (1) beabstandet ist, vorzugsweise etwa 3 bis 4 mm.

10. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der dritte 30 Teilbereich (2c) mit dem äußeren Mantelrohr (3) fügetechnisch verbunden (6) ist, vorzugsweise durch Schweißen.

11. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der dritte 35 Teilbereich (2c) einen Ringwulst (2d) aufweist, welcher formschlüssig in eine Nut oder einen Spalt des äußeren Mantelrohres (3) eingreift und mit diesem verschweißt ist.

12. Wabenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 40 9, dadurch gekennzeichnet, daß sich an den dritten Teilbereich (2c) ein nach außen etwa rechtwinklig abgeknickter, kragenartiger vierter Teilbereich (2e) anschließt, der in eine Flanschverbindung des äußeren Mantelrohres (3) mit einem angrenzenden 45 Leitungsstück einbezogen ist.

13. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil des nicht eng von dem inneren Mantelrohr (2a, 2b, 2c) umschlossenen Bereiches des Wabenkörpers (1) mit einem zweiten inneren Mantelrohr (8) versehen ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG. 1

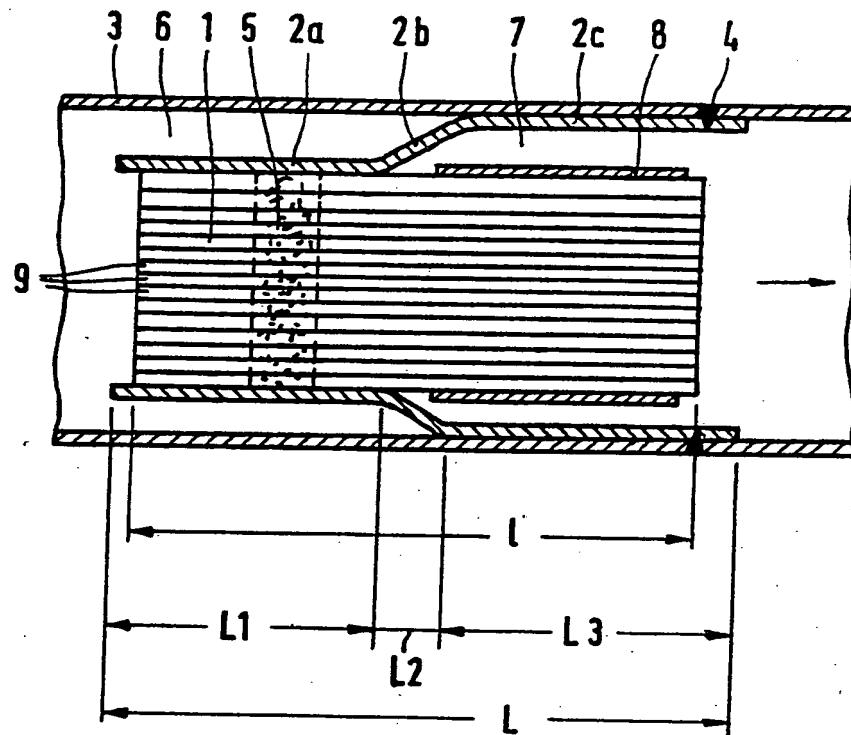
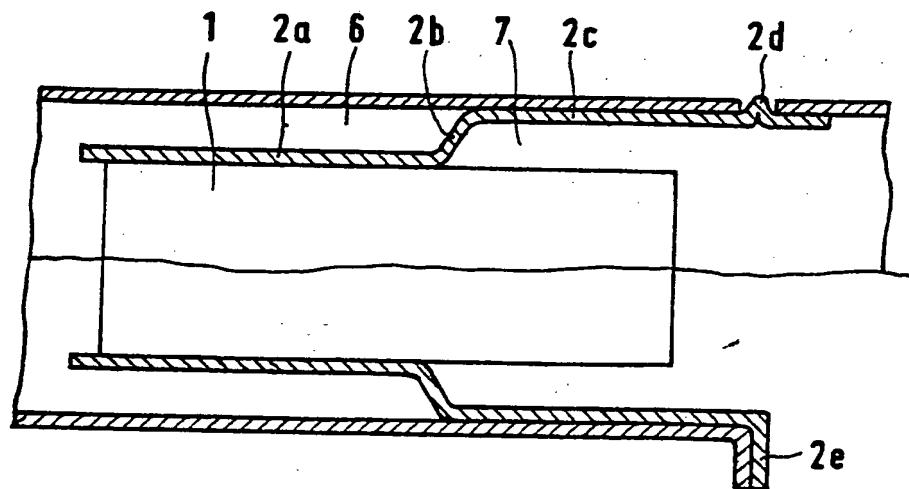


FIG. 2



METALLIC HONEYCOMB STRUCTURE SUPPORTED IN AN INNER AND AN OUTER CASING TUBE, ESPECIALLY A CATALYST SUPPORT

Patent Number: WO9418441
Publication date: 1994-08-18
Inventor(s): BESTENREINER GEORG (DE)
Applicant(s): EMITEC EMISSIONSTECHNIK (DE); BESTENREINER GEORG (DE)
Requested Patent: DE4303950
Application Number: WO1994EP00045 19940110
Priority Number (s): DE19934303950 19930210
IPC Classification: F01N3/28
EC Classification: F01N3/28C2
Equivalents: BR9405826, CN1048537B, CN1117752, EP0683851 (WO9418441), B1, ES2100047T, JP2694389B2, JP8504917T, KR138003Y, RU2116471
Cited patent(s): US5079210; US3854888; US4795615; US5104627; JP2298620; JP4027443

Abstract

Metal honeycomb structure (1), especially a catalyst support for motor vehicles with internal combustion engines, with walls which form a plurality of channels (9) through which a fluid can pass. The honeycomb (1) has a length (l) and is arranged and secured in at least one inner (2a, 2b, 2c) and an outer casing pipe (3). In addition, the inner casing pipe (2a, 2b, 2c) is divided into at least three partial sections, i.e. a first (2a) partial section lying substantially only along a part of the length (l) of the honeycomb on the outside, a second (2b) flared partial region and a third (2c) lying on the inside of the outer casing pipe (3). The bent shape of the inner casing pipe means that the honeycomb (1) and the outer casing pipe (3) can be thermally and mechanically separated, thus ensuring that the securing system has a long service life even in extreme operating conditions.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

DOCKET NO: E-80044
SERIAL NO: _____
APPLICANT: Wolfgang Klaus
LERNER AND GREENBERG P.A.
P.O. BOX 2480
HOLLYWOOD, FLORIDA 33022
TEL. (954) 925-1100

METAL HONEYCOMB BODY, IN PARTICULAR A CATALYST CARRIER BODY, HELD
IN AN INNER AND AN OUTER JACKET TUBE

The present invention relates to a metal honeycomb body, in particular a catalyst carrier body, for motor vehicles with an internal combustion engine, having walls that form a number of channels through which a fluid can flow, wherein the honeycomb body has a length and is disposed and held in at least one inner and at least one outer jacket tube.

Metal honeycomb bodies, particularly as catalyst carrier bodies for motor vehicle exhaust systems, are known in a number of versions from the prior art, for instance from EP 0 245 7373 B1, EP 0 430 945 B1, or US Patent 4,795,615. Typically, such metal honeycomb bodies are produced from layers of structured metal sheets; spiral, stacked and otherwise layered and intertwined designs are known. The specific design of the honeycomb body is not especially critical in the present invention, because the invention can be used for all designs. The invention is even usable for honeycomb bodies extruded from metal material.

From US Patent 5,173,267 it is also already known to retain honeycomb bodies of this kind in a dual-jacket system, in order to decouple the honeycomb body from the outer jacket tube both

thermally and mechanically and to enable the tube to expand in length freely. In this document, which is the point of departure for the present invention, one end of the inner jacket tube is joined by joining techniques to one end of the outer jacket tube, while the other end of the inner jacket tube, protruding far into the outer jacket tube is retained in a sliding seat. This arrangement is especially suitable for large-volume catalysts and can be readily used for many applications but in terms of production it requires a certain amount of effort and expense and means that close tolerances for the sliding seat must be adhered to.

The object of the invention is to create a honeycomb body that is disposed and retained in a system comprising at least one inner and at least one outer jacket tube, which has good thermal and mechanical decoupling between the honeycomb body and the outer jacket tube, and which nevertheless is durable under heavy-duty conditions and is also simple to manufacture.

This object is attained by a metal honeycomb body, in particular a catalyst carrier body, for motor vehicles with an internal combustion engine, having walls that form a number of channels through which a fluid can flow, wherein the honeycomb body has a length and is disposed and held in at least one inner and at least one outer jacket tube, wherein the inner jacket tube is

subdivided into at least three subregions, namely a first subregion, resting on the outside of the honeycomb body essentially over only a portion of the length of the honeycomb body; a second subregion, which widens conically, and a third subregion, resting on the inside on the outer jacket tube. This kind of bent form of the inner jacket tube means that the honeycomb body is thermally decoupled from the outer jacket tube everywhere, not only at the point of the second subregion, since the air gap produced forms a good insulation. The honeycomb body is also freely expandable in length in all directions, and it is unaffected by mechanical strains, such as bending strains on the outer jacket tube. The design of the inner jacket tube can be adapted to many different conditions in terms of the length of its individual segments and of the opening angle of the second subregion, without making the production of this kind of bent jacket tube especially complicated or expensive.

In particular, the inner jacket tube in the first subregion may be joined to the honeycomb body by hard soldering specifically in a zone of its inside circumference that is at least 5 mm wide. Differing thermal expansions of the honeycomb body and of the inner jacket tube are reduced as a result, so that only slight strains between the two ensue. This is especially advantageous with long carriers.

The third subregion preferably has at least a length of more than 10 mm, but in particular of more than one-third of the length of the honeycomb body. In this way, the inner jacket tube can be introduced with precise guidance into an outer jacket tube upon assembly, and the position of the honeycomb body concentrically in the interior of the outer jacket tube is stably predetermined.

The second, bent subregion of the inner jacket tube is preferably embodied as relatively short, namely with a length of 3 to 20 mm, and preferably 5-10 mm. The precise length and the opening angle of this conical subregion must in general be designed such that undesired vibration of the system cannot arrive. This depends on the incident vibration frequencies and forces of acceleration at the installation site.

It is especially favorable if the inner jacket tube overall has a greater length than the length of the honeycomb body. In that case, at least one end of the inner jacket tube protrudes past one end of the honeycomb body. Preferably, both ends of the inner jacket tube in fact protrude and thus protect the actual honeycomb body against mechanical damage both during shipping and bore and during assembly.

Since the inner jacket tube need not withstand major mechanical strains, it can have a lesser wall thickness than the outer

jacket tube, preferably a wall thickness of from 0.5 to 1 mm.

In order to have adequate tolerances for production and in assembly and to create a sufficiently large air gap for thermal decoupling, it is favorable for the third subregion to be provided with such a large inside diameter that it is spaced apart from the honeycomb body by approximately 1 to 6 mm and preferably approximately 3 to 4 mm.

In a preferred embodiment of the invention, the third subregion is joined by joining techniques, preferably welding, to the outer jacket tube. In order to facilitate assembly, the third subregion may have an annular bead, which serves as a stop upon insertion into an outer jacket tube and is subsequently welded to portions of the outer jacket tube that have been thrust as far as the annular bead.

An alternative embodiment is for the inner jacket tube also to be provided with a fourth subregion adjoining the third subregion; this fourth subregion is bent outward at approximately a right angle and has a collarlike form. Such a fourth region may be included into a flange connection of the outer jacket tube with an adjacent line segment, as a result of which an especially practical fastening of the honeycomb body to the inner jacket tube is obtained in the manner of a cartridge. When the flange

connection is released, the honeycomb body can be released as well and as a result is readily interchangeable.

Exemplary embodiments of the invention, to which however the invention is not limited, are shown in the drawings; specifically:

Fig. 1 is a schematic longitudinal section through a honeycomb body according to the invention with an inner and an outer jacket tube; and

Fig. 2 is a longitudinal section through a honeycomb body with an inner and an outer jacket tube, with two alternative embodiments of the inner jacket tube for binding to an outer jacket tube.

Fig. 1 shows a metal honeycomb body 1 with channels 9 through which a fluid can flow, and with an inner jacket tube 2a, 2b, 2c, which is subdivided into three subregions, namely a first region 2a contacting the honeycomb body 1; a second subregion 2b widening conically toward the outside; and a third subregion 2c contacting an outer jacket tube 3. The first subregion 2a is hard-soldered to the honeycomb body 1 in a striplike region 5, suggested by dashed lines, of its inside circumference, while the third subregion 3 is joined to the outer jacket tube 3 by a welded connection 4. As a result of the special shape of the

inner jacket tube 2a, 2b, 2c, a first gap 6 is formed between the outer jacket tube 3 and the first subregion 2a. A gap 7 is also formed between the honeycomb body 1 and the third subregion 2c of the inner jacket tube 2a, 2b, 2c. These gaps 6, 7 act as thermal insulation and therefore decouple the outer jacket tube 3 and the honeycomb body 1 thermally from one another. The suspension according to the invention also brings about a mechanical decoupling of the outer jacket tube 3 and honeycomb body 1, so that there is no additional strain on the honeycomb body 1 in the event of tensile, torsional or bending strains on the outer jacket tube 3. Thermal expansions of the honeycomb body 1 with respect to the jacket tube 3 in response to differing heating are unhindered as well. For various designs of honeycomb bodies 1, it may be advantageous to provide one additional inner jacket tube 8, which surrounds the honeycomb body at least in a portion of the region that is not touched by the first segment 2a of the inner jacket tube 2a, 2b, 2c. In the case of honeycomb bodies 1 made up of individual sheet-metal layers of structured sheets, gaping of the sheet-metal layers can thus be averted everywhere. The honeycomb body 1 has the length l, and the inner jacket tube 2a, 2b, 2c has the total length L; the first subregion has the length L1, the second subregion the length L2, and the third subregion the length L3. Since the invention is preferentially usable for starting or precatalysts installed close to the engine, although the invention is not limited to these

applications, a typical length l of the honeycomb body is approximately 100 to 150 mm, for a diameter of 70 to 110 mm. The length L of the entire inner jacket tube 2a, 2b, 2c is generally somewhat greater than the length l of the honeycomb body 1, so that the inner jacket tube 2a, 2b, 2c protrudes past the honeycomb body 1 on at least one end. Typically, the length L_1 may be from 20 to 60 mm, as can the length L_3 , while the length L_2 is generally shorter in order to avert vibration, namely being between 2 and 20 mm. The width of the gaps 6, 7 is typically from 1 to 6 mm and preferably approximately 3 to 4 mm.

Fig. 2 shows special features of the inner jacket tube 2a, 2b, 2c for fastening to an outer jacket tube 3. As shown in the upper portion of Fig. 2, the third subregion 2c may have an annular bead 2d, which can serve to fix the position upon assembly in an outer jacket tube 3. Two portions of the outer jacket tube 3 can be thrust until they strike this annular bead 2d and welded to it there, which produces an easily assembled, highly favorable fastening.

Another alternative is shown in the lower portion of Fig. 2, in which the third subregion 2c of the inner jacket tube 2a, 2b, 2c is also provided with an additional collarlike fourth subregion 2e bent approximately at a right angle, which can likewise serve as a stop upon assembly in an outer jacket tube. This collar is

also in particular suitable for being incorporated into a flange connection with which the outer jacket tube 3 is connected to an adjoining line segment. In this way, the inner jacket tube 2a, 2b, 2c, 2e, together with the honeycomb body, virtually forms an interchangeable cartridge, which when the flange connection of the outer jacket tube 3 and an adjacent segment is undone can be interchanged without any difficulty.

The present invention is especially suitable for starting catalysts or precatalysts for internal combustion engines that are installed especially close to the engine, are exposed to severe thermal alternating strain, and in which the outer jacket tube must additionally withstand high mechanical strains. However, the invention is not limited to these exemplary embodiments but instead can be advantageously used for other instances as well, such as with primary catalysts.

CLAIMS:

1. A metal honeycomb body (1), in particular a catalyst carrier body, for motor vehicles with an internal combustion engine, having walls that form a number of channels (10) through which a fluid can flow, wherein the honeycomb body (1) has a length (l) and is disposed and held in at least one inner (2a, 2b, 2c) and at least one outer (3) jacket tube,

characterized in that

the inner jacket tube (2a, 2b, 2c) is subdivided into at least three subregions, namely a first subregion (2a), resting on the outside of the honeycomb body (1) essentially over only a portion of the length (l) of the honeycomb body (1); a second subregion (2b), which widens conically, and a third subregion (2c), resting on the inside on the outer jacket tube (3).

2. The honeycomb body of claim 1, characterized in that the inner jacket tube (2a, 2b, 2c) in the first subregion (2a) is joined to the honeycomb body (1) by hard soldering specifically in a zone (5) of its inside circumference that is at least 1 cm wide.

3. The honeycomb body of claim 1 or 2, characterized in that the third subregion (2c) has at least a length (L3) of more than 10 mm, preferably more than one-third of the length (l) of the honeycomb body.
4. The honeycomb body of one of the foregoing claims, characterized in that the second subregion (2b) has a length (L2) of from 2 to 20 mm and preferably from 5 to 10 mm.
5. The honeycomb body of one of the foregoing claims, characterized in that the first subregion (2a) has at least a length (L1) that is larger than one-third the length (l) of the honeycomb body (1), preferably approximately half this length (l).
6. The honeycomb body of one of the foregoing claims, characterized in that the inner jacket tube (2a, 2b, 2c) overall has a length (L) greater than the length (l) of the honeycomb body (1).
7. The honeycomb body of one of the foregoing claims, characterized in that the first subregion (2a) protrudes past one end of the honeycomb body (1).
8. The honeycomb body of one of the foregoing claims,

characterized in that the inner jacket tube (2a, 2b, 2c) has a lesser wall thickness than the outer jacket tube (3), preferably a wall thickness of from 0.5 to 1 mm.

9. The honeycomb body of one of the foregoing claims, characterized in that the third subregion (2c) is spaced apart from the honeycomb body by approximately 1 to 6 mm, preferably approximately 3 to 4 mm.

10. The honeycomb body of one of the foregoing claims, characterized in that the third subregion (2c) is joined (6) by joining techniques, preferably welding, to the outer jacket tube (3).

11. The honeycomb body of one of the foregoing claims, characterized in that the third subregion (2c) has an annular bead (2d), which form-lockingly engages a groove or gap of the outer jacket tube (3) and is welded to the jacket tube.

12. The honeycomb body of one of claims 1-9, characterized in that the third subregion (2c) is adjoined by a collar-like fourth subregion (2e) bent approximately at a right angle toward the outside, which is incorporated into a flange connection of the outer jacket tube (3) with an adjacent line segment.

13. The honeycomb body of one of the foregoing claims, characterized in that at least a portion of the region of the honeycomb body (1) not closely surrounded by the inner jacket tube (2a, 2b, 2c) is provided with a second inner jacket tube (8).

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Docket # E-80044

Applicant: Wolfgang Claes

Lerner and Greenberg, P.A.
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101